

IL CONTROLLO DELLA STRUTTURA E DELLA TETTONICA PLIO-QUATERNARIA SULL'EVOLUZIONE DEL RETICOLO IDROGRAFICO DELL'APPENNINO MERIDIONALE

INDICE

RIASSUNTO	pag. 23
ABSTRACT	" 23
INTRODUZIONE	" 23
CARATTERISTICHE GENERALI DELLA RETE DRENANTE	" 23
LO SPARTIACQUE TIRRENO/ADRIATICO	" 25
CONCLUSIONI	" 29
BIBLIOGRAFIA	" 30

RIASSUNTO

Le caratteristiche principali della rete idrografica dell'Appennino meridionale sembrano riflettere l'evoluzione tettonica dell'orogene, in particolare la sua natura di prisma di accrezione asimmetrico migrante verso est e accompagnato da fasi di *rifting* retroarco. Queste ultime hanno dato maggiore acclività al fianco occidentale, promuovendo la cattura delle testate adriatiche. Tale processo è più marcato alle spalle dei *graben* costieri peritirrenici ed è stato facilitato dal collasso di conche intermontane. Tipico è poi il vistoso disaccoppiamento tra la linea di spartiacque (LS) e la linea delle massime cime (LMC). Tale anomalia è imputabile essenzialmente a disomogeneità litologica a grande scala ed a processi morfoselettivi che mantengono la LMC in corrispondenza dell'affioramento dei litotipi più conservativi (calcarei) nelle aree più interne e più sollevate della catena.

ABSTRACT

The main features of the Southern Apennines hydrography are deeply linked to the tectonic setting of this belt, the latter being an asymmetric accretionary wedge migrating towards East with a back arc basin opening to the West side.

The mean gradient of the Western side of the orogen, which is larger than the Eastern one, together with the strong subsidence of both the Tyrrhenian coastal plains and the intermountain basins, caused the fluvial piracy of the upper Adriatic catchments. For this reason the main watershed is located in the eastern side of the chain, but, differently from what could be expected, it doesn't match the highest summit line.

This anomaly is the result of the interaction of two factors: i - lithology, which drives the highest summit line on more conservative calcareous units outcropping on the West side of the Chain; ii - tectonics, which, as indirect effect, helps the tyrrhenian rivers capture the adriatic ones, and progressively causes the main watershed to shift towards the East of the highest summit line.

PAROLE CHIAVE: Reticolo Idrografico, Spartiacque, Tettonica Plio-Quaternaria, Appennino Meridionale.

KEY WORDS: Hydrographic network, Watershed, Plio-Quaternary Tectonics, Southern Apennine.

(*)Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Napoli "Federico II".

INTRODUZIONE

Nel quadro degli studi sull'evoluzione tettonica e geomorfologica dell'Appennino meridionale che il nostro gruppo conduce nell'ambito del progetto CNR n. 9400178 CT05 (Dir. Prof. Brancaccio), è stata svolta una analisi a scala regionale della rete idrografica allo scopo di evidenziare soprattutto i rapporti esistenti tra le caratteristiche dei tracciati e dei profili dei corsi d'acqua da una parte e la struttura geologica e gli elementi geomorfologici dall'altra. La ricerca ha teso ad individuare quali forme di influenza attiva e passiva abbiano esercitato la tettonica plio-quaternaria e le strutture tettonogenetiche più antiche sulla evoluzione del reticolo. Ciò allo scopo di raccogliere ulteriori indizi utili alla ricostruzione della storia del sollevamento (distribuzione spazio/temporale dei movimenti verticali) e della denudazione di questo tratto dell'orogene appenninico.

Le osservazioni a carattere regionale o, comunque, di ampio raggio, sono state condotte in scala 1:250.000 su un reticolo che pertanto manca di dettaglio per i corsi di più basso ordine gerarchico. A ciò si è tuttavia affiancata una serie di osservazioni di dettaglio in aree di particolare interesse, effettuate su carte 1:25.000 e su foto aeree in scale analoghe. Le interpretazioni proposte tengono inoltre conto di molti dati riguardanti l'evoluzione geologica e geomorfologica della regione esaminata, dati che sono a volte desunti dalla bibliografia e cartografia preesistente, talaltra da nostri precedenti studi editi e non.

Particolare attenzione è stata rivolta alla interpretazione della posizione anomala dello spartiacque principale dell'Appennino meridionale, tentando di inquadrarla in una problematica più vasta riguardante i rapporti tra evoluzione tettonica a grande scala ed evoluzione del rilievo. Modelli teorici di interazione tra questi due fenomeni vengono discussi e messi a confronto con il caso reale dell'Appennino meridionale.

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA RETE DRENANTE

L'assetto idrografico della regione risulta solo per certi aspetti congruente con l'assetto topografico e geolitologico attuale, mentre altri caratteri sembrano dover essere riferiti a condizionamenti litologici e/o strutturali ereditati da stadi geomorfologici precedenti. La loro origine e significato vanno dunque studiati tenendo conto dell'evoluzione geologica della catena.

Una prima descrizione generale della rete idrografica può essere basata sui caratteri di più semplice interpretazione, quali la densità di drenaggio e la presenza di pattern di significato tettonico.

Le densità di drenaggio risultano variabili e stret-

tamente correlate con i caratteri di permeabilità ed erodibilità delle formazioni affioranti (Tav. 1 e Fig. 1). Così i valori minimi si osservano sui carbonati dell'avampaese apulo e nei massicci calcarei delle zone interne della catena. Similmente le ampie pianure costiere dei Fiumi Sele, Sarno e Volturno, costituite da depositi alluvionali e/o vulcanici mediamente ben permeabili e attestati su gradienti topografici molto bassi, manifestano una bassa densità di drenaggio. In corrispondenza invece dell'affioramento di unità terrigene (falde di unità bacinali mesocenozoiche e cunei sinorogeni incorporati nell'edificio), che si estendono con continuità sul lato orientale della catena e a macchia su quello occidentale, si registrano densità di drenaggio molto maggiori. In Fossa Bradanica, dove affiorano le unità argillose e sabbiose legate all'ultimo ciclo regressivo depositosi durante il Pleistocene inferiore, nonostante i bassi gradienti topografici, si è impostato un reticolo con discreta densità, caratterizzato localmente da *pattern* a tendenza dendritica.

Riguardo alla distribuzione dei principali corsi d'acqua si può osservare che il versante tirrenico della catena è drenato da due soli grandi bacini imbriferi, quello del F. Volturno e quello del F. Sele, che trova-

no sbocco su ampie piane costiere, occupanti altrettanti bassi strutturali peritirrenici, in subsidenza durante il Quaternario (BRANCACCIO *et alii*, 1986; CINQUE *et alii*, 1987; BRANCACCIO *et alii*, 1994). Il tracciato di questi fiumi (Tav. 1 e Fig. 1) presenta numerosi e lunghi rami orientati longitudinalmente alla catena che spesso coincidono con l'attraversamento di conche estensionali intramontane (bacini di Isernia e di Benevento per il Volturno; bacini di Acerno, del Vallo di Diano, del F. Bianco e dell'alto e medio Tanagro e del Melandro, per il Sele). Queste ultime, tra la fine Pleistocene inferiore e la fine del Pleistocene medio (AA.VV., 1983; CAPALDI *et alii*, 1988; SANTANGELO, 1991), sono state sedi di importanti bacini lacustri.

Sul versante adriatico ionico (Tav. 1 e Fig. 1) invece, il drenaggio fa capo a sei grossi bacini imbriferi (F. Cavone, F. Basento, F. Agri, F. Sinni, F. Bradano). La presenza di minori variazioni litologiche (almeno per quel che riguarda l'erodibilità), insieme ad un gradiente orografico più regolare di quello tirrenico (assenza di conche intramontane, fatta eccezione per quella dell'Alta val d'Agri) sembra aver ostacolato i fenomeni di cattura, consentendo uno sviluppo concomitante ed equilibrato dei bacini imbriferi.

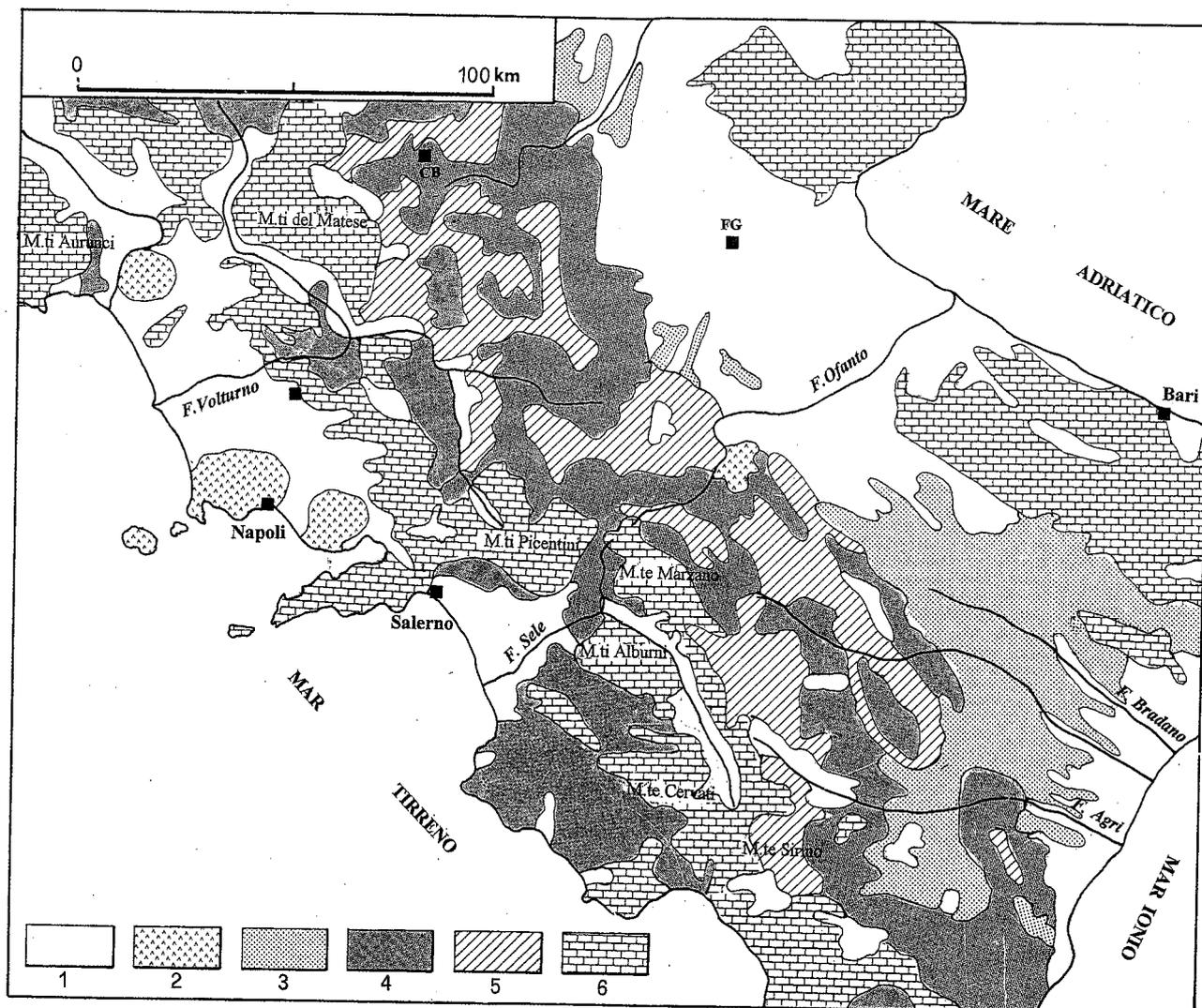


Fig. 1 - Schema litologico dell'Appennino meridionale. 1) Depositi di riempimento delle aree subsidenti costiere ed intermontane; 2) depositi di riempimento dell'avanfossa; 3) depositi vulcanici; 4) coltri plastiche dell'edificio appenninico; 5) unità litoidi carbonatiche, 6) unità litoidi non carbonatiche.

Andando ad analizzare i principali pattern di significato tettonico si può osservare che i tratti vallivi che seguono direzioni strutturali sono molto frequenti e consentono di tracciare morfolineamenti che, in qualche caso, giungono ad avere lunghezze di alcune decine di chilometri. Valli che seguono le strutture si ritrovano su tutta la catena: esse sono prevalentemente susseguenti sul versante tirrenico, laddove ricalcano i contatti tra terreni a diversa erodibilità, mentre su quello adriatico-ionico in alcuni casi possono considerarsi delle valli longitudinali (*strike valleys*), in quanto sembrano aver seguito la direzione degli strati delle pieghe plio-pleistoceniche, fin dall'emersione di quest'area.

In particolare, nella porzione cilentana dell'Appennino Campano, ricorrenti accostamenti tettonici di unità a diverso grado di erodibilità (carbonati e terreni flyschiodi) hanno permesso l'impostazione di un drenaggio susseguente, conferendo al reticolo pattern rettangolari o di tipo *trellis*. In Cilento le principali direzioni tettoniche evidenziate dalle susseguenze confermano quelle già note nella letteratura geologica, vale a dire andamenti N120° e N160°. A questo riguardo è da sottolineare il fatto che sebbene i lineamenti N120° abbiano una importante componente trascorrente sinistra, nella rete idrografica non si rilevano *offset* laterali di valli, il che consente di ritenere la maggior parte di questa tettonica trascorrente precedente alle paleosuperfici plioceniche che occorrono sulla sommità dei rilievi dell'area (ASCIONE & CINQUE, in questo volume).

Nelle zone interne dell'Appennino sannitico (Matese e Monti di Avella, Taburno-Camposauro) anch'esso caratterizzato dall'accostamento di litologie a diverso grado di erodibilità, sono frequenti i corsi susseguenti che risultano organizzati in due classi di direzioni: NS, EW e N70°, N140°.

Sul versante adriatico della catena, invece, i corsi susseguenti seguono generalmente i principali fronti di thrust o gli assi delle principali pieghe. Nella porzione orientale dell'Appennino campano lucano (alti bacini del Basento, dell'Agri e del Sinni) in particolare, numerose valli secondarie ricalcano l'andamento arcuato dei principali fronti di accavallamento, con direzioni comprese tra N90° e N150°.

Un'altra considerazione è relativa alla diffusa presenza di valli che presentano caratteristiche di forra (fianchi ripidi fino alla verticale) laddove tagliano litologie dure e conservative. Questo tipo di valli è molto frequente in Appennino meridionale, sia nelle zone esterne che nelle zone interne della catena. Gran parte delle forre localizzate nei tratti alti dei bacini drenanti il versante orientale della catena, è verosimilmente da imputare al sollevamento d'ampio raggio testimoniato dalla presenza delle paleosuperfici plioceniche o tardo plioceniche poste in posizione circa sommitale sui rilievi (AMATO, 1995). Altre, localizzate sul versante tirrenico della catena, sono sempre legate a sollevamenti regionali e identificabili come forre di attraversamento (*throughout valley* di ambiente carsico sensu GAMS, 1995), in quanto incidono blocchi carbonatici esumati dalle coltri terrigene, attualmente ridotte a placche residue conservatesi in zone topograficamente depresse lungo i bordi dei massicci. In molti casi, però, il passaggio in forra di un tratto fluviale è stato innescato da fenomeni di ribassamento tettonico localizzati, associati alle conche intramontane oppure all'arretramento del fronte del *rifting* marcante la costa tirrenica (SANTANGELO, in prep.).

Da quanto finora descritto emerge chiaramente che i due versanti della catena sud appenninica si differenziano sia per quanto riguarda la distribuzione e lo sviluppo della rete idrografica che per il tipo di strutture che su di essa esercitano un controllo.

Lungo il versante tirrenico le principali aste fluviali fanno capo a due grossi fiumi, il Sele ed il Volturno, e ciò si realizza anche a seguito della cattura progressiva di conche intermontane che, durante il Pleistocene medio, sono state sede di bacini lacustri. Inoltre le principali valli a controllo strutturale presentano un'alta frequenza di tratti orientati in direzione appenninica e seguono per lo più faglie verticali (dirette, trascorrenti e oblique), legate a movimenti tettonici successivi alle principali fasi di accavallamento delle falde, testimoniando un forte controllo della tettonica estensionale plio-quadernaria sulla rete idrografica. Altra caratteristica comune al reticolo idrografico di questa porzione della catena, è data dalla prevalenza di forre sovrimposte, generatesi in seguito al sollevamento in toto dell'area, accompagnato da locali ribassamenti estensionali e da esumazione morfoselectiva di alti carbonatici antichi.

Lungo il versante ionico-adriatico invece mancano le evidenze di controllo della tettonica estensionale sulla rete idrografica e prevalgono le *strike valley* o i corsi susseguenti lungo i principali fronti di accavallamento. Le forre che attraversano le pieghe plio-quadernarie del fronte esterno della catena possono considerarsi in parte sovrimposte ed in parte antecedenti secondo un meccanismo analogo a quello proposto da MAZZANTI & TREVISAN (1978).

Alla base di questa diversità tra i due versanti della catena vi è senz'altro la diversa età di impostazione delle rispettive reti drenanti. Infatti la porzione di catena che forma il versante tirrenico ha cessato la sua strutturazione compressiva ed è emersa fin dal tardo Miocene (registrando solo a tratti episodi infra-meso pliocenici di sommersione forse dovuti al formarsi di bacini *piggy-back*) (CINQUE, 1986; CAPALDI *et alii*, 1988; AMATO *et alii*, 1992). Durante il Quaternario questa stessa area è stata poi raggiunta dai processi estensionali legati al *rifting* tirrenico che hanno avuto come effetto principale la nascita delle conche intermontane (CINQUE *et alii*, 1993). Le aree che oggi appartengono al versante idrografico ionico-adriatico hanno invece completato la loro strutturazione compressiva tra il Pliocene ed il Pleistocene inferiore (Emiliano), emergendo progressivamente (da ovest verso est) dal mare dell'avanfossa bradanica (AMATO & CINQUE, 1995) con pieghe frontali ed embrici, prima sommersi e poi accentuati fuor d'acqua.

LO SPARTIACQUE TIRRENO/ADRIATICO

Analizzando l'andamento della linea di spartiacque principale e della linea delle massime cime in Appennino meridionale (cfr. Tav. 1) si notano diverse peculiarità, alcune delle quali furono già segnalate da DARNELLI nel 1926.

In primo luogo la linea di spartiacque non coincide con la linea delle massime cime ed è generalmente molto spostata ad est di essa. Essa si situa tra 600 e 1500 metri di quota ed ha un andamento planimetrico molto sinuoso, che si accentua in corrispondenza dell'alto bacino imbrifero del fiume Volturno e di quello

del fiume Sele. Il valore massimo di disaccoppiamento si registra nella parte settentrionale dell'area studiata dove la LS è distanziata di almeno 70 km dalla LMC. Scendendo verso l'alto bacino dell'Ofanto le due linee assumono un andamento convergente, per poi divergere nuovamente in corrispondenza dell'alto Sele, e portarsi infine l'una sull'altra nel tratto calabro (dal M. Sirino verso sud).

La LMC è localizzata nella porzione occidentale della catena, in posizione eccentrica rispetto alla sua ampiezza trasversale, determinando così un profilo topografico trasversale medio tipicamente asimmetrico. Essa è caratterizzata da vette che superano i 1600 metri e che localmente raggiungono i 2000 metri e più (M. Cervati, M. Sirino, M. Pollino) ed è ubicata in coincidenza degli affioramenti dei litotipi più conservativi. Questi sono rappresentati, nella quasi totalità dei casi, da culminazioni delle falde carbonatiche; l'unica vetta che fa eccezione è quella del M. Sirino (2005 m.s.l.m., Lucania) impostata sui membri più litoidi delle formazioni lagonegresi (calcarei con selce e scisti silicei).

Prima di tentare una interpretazione di questi caratteri orografici, fondamentali alla luce dell'evoluzione geologica e tettonica dell'Appennino meridionale, riteniamo opportuna una riflessione di carattere generale su come le posizioni relative dello spartiacque principale e dell'asse di culminazione orografica di una catena recente possano essere influenzate dalla distribuzione dei movimenti tettonici verticali e dell'erosione fluviale.

In Fig. 2 sono presentate, in modo molto schematico, quelle che riteniamo essere le possibili interazioni tra questi processi nei due casi di una catena simmetrica (A) ed asimmetrica (B). Le sigle LS, LMC, ed LMS indicano rispettivamente la linea di spartiacque principale, la linea delle massime cime e la linea di massimo sollevamento strutturale dell'orogene (inteso come effetto cumulativo delle varie fasi di sollevamento registratesi).

A1 e B1 intendono riferirsi ai casi in cui la sagomatura della catena è stata troppo rapida e/o troppo recente perché i processi erosionali possano essere riusciti a modificare la posizione e l'altezza dello spartiacque (che in questo caso è puramente strutturale). La LS coincide con LMC ed LMS ed il profilo topografico della catena si discosta solo localmente (parti a tratto e punto) da quello impostogli dalla tettonica (parti a tratteggio).

I profili dei casi 2 e 3 si riferiscono a catene sulle quali i processi fluvio-denudazionali sono riusciti a modificare più fortemente la sagoma trasversale tendenzialmente imposta dalla tettonica, determinando spartiacque di origine erosionale che sono in entrambi i casi più bassi della LMS.

A ciò può accompagnarsi anche una migrazione laterale della LS rispetto alla zona di massimo sollevamento totale (caso 3) se la degradazione dei due fianchi dell'orogene non è della stessa entità. Ciò può verificarsi abbastanza facilmente vuoi per differenze climatiche e/o litologiche (da invocare necessariamente per il caso A3 di catena simmetricamente innalzata), vuoi per via dei diversi gradienti iniziali dei due fianchi dell'orogene (caso B3 di catena asimmetricamente innalzata).

Una importante osservazione che si può fare è che in tutti i casi la LS rimane coincidente con la LMC.

Il caso dell'Appennino meridionale si avvicina a quello schematizzato dal profilo B3 in fig. 2. Infatti sia il profilo topografico attuale che quello tettonico tendenziale (così come desumibile dai dati sull'assetto strutturale delle falde) risultano marcatamente asimmetrici e caratterizzati da valori di massima altezza decentrati verso la costa tirrenica. E' possibile che tale asimmetria degli opposti versanti esistesse anche a prescindere dalle fasi di *rifting* retroarco che hanno accompagnato la crescita del cuneo orogenico almeno dal Tortoniano superiore (PATACCA & SCANDONE, 1989; SARTORI, 1989), ma è certo che questi eventi la hanno ac-

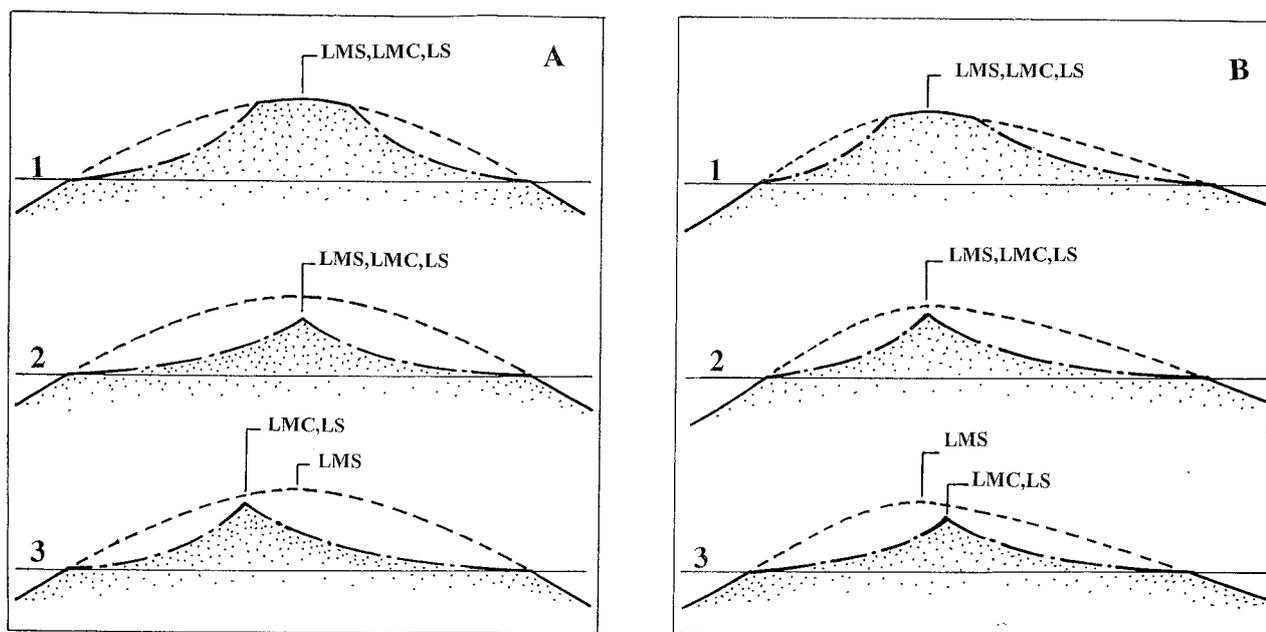


Fig. 2 - Modelli schematici di interazione tra movimenti tettonici verticali e processi erosionali fluvio-denudazionali in una catena simmetrica (A) ed asimmetrica (B). LMS = linea di massimo sollevamento; LMC = linea delle massime cime; LS = linea di spartiacque principale. La linea tratteggiata indica il profilo tettonico tendenziale della catena, quella a tratto e punto indica il suo profilo erosionale. Per ulteriori spiegazioni si rimanda al testo.

centuata, ribassando verso SW le propaggini piú interne dell'edificio. Altrettanto verosimile appare l'ipotesi che questa asimmetria morfostrutturale sia stata attenuata dal fatto che il versante interno, in quanto piú ripido, subisse ritmi di denudazione piú elevati di quello esterno, con conseguente tendenza della LS a migrare verso l'adriatico.

Il caso teorico (B3) illustrato in fig. 2 non descrive però completamente la situazione oro-idrografica dell'Appennino meridionale in quanto esso non include l'osservato disaccoppiamento tra LMC e LS. Questa difformità tra il caso teorico e quello reale può essere meglio descritta attraverso rappresentazioni tridimensionali dei due casi.

Come si nota in fig. 3a, il caso teorico B3 prevede l'ampliamento dei bacini fluenti sul ripido fianco interno della catena, con la cattura delle testate di quelli fluenti sul piú dolce lato esterno, e la migrazione verso l'esterno della LS, originariamente impostata lungo la LMS. In tutti gli stadi di questa evoluzione però, i punti di massima elevazione topografica della catena ricadono sempre sulla LS, collocandosi nelle zone dove si registra un minore arretramento della LS rispetto alla originaria LMS.

Il marcato disaccoppiamento tra LS e LMC che caratterizza l'Appennino meridionale va quindi giustificato introducendo delle complicazioni al semplice modello B3. La soluzione illustrata in fig. 3b è quella che riteniamo piú attendibile alla luce delle nostre conoscenze circa l'evoluzione geomorfologica della catena sudappenninica (BRANCACCIO *et alii*, 1991; BRANCACCIO & CINQUE, 1992; CINQUE, 1992a; CINQUE *et alii*, 1992; 1993; AMATO & CINQUE, 1995,) e dei dati di letteratura circa l'assetto strutturale della catena stessa (MOSTARDINI & MERLINI, 1986; CASERO *et alii*, 1991).

Esso prevede un ipotetico stadio "iniziale" in cui la catena ha già un profilo asimmetrico, ma nel quale la LS coincide con la LMC, così come nel caso B3. Successivamente la LS migra verso il versante adriatico tramite l'arretramento erosionale delle testate fluviali tirreno-vergenti. Queste valli si approfondiscono dapprima sulle tenere formazioni terrigene delle unità piú alte dell'edificio a falde (unità Sicilidi, Liguridi e Nordcalabresi, Flysch del Cilento etc.). Quando l'erosione raggiunge le falde carbonatiche sottostanti, disposte lungo una fascia interna di limitata estensione, i corsi d'acqua sono costretti a dissecarle secondo meccanismi di sovrapposizione. Questa fascia interna, nella quale le unità resistenti sono particolarmente elevate, è seguita verso l'esterno da una piú ampia zona nella quale le falde carbonatiche risultano strutturalmente piú basse e la catena è formata per migliaia di metri da unità molto piú erodibili. In quest'area, l'ampliamento dei bacini fluviali tirreno-vergenti si è quindi potuto esplicare con ritmi alti, producendo un forte arretramento della LS. Nel contempo la fascia caratterizzata dall'affioramento delle falde carbonatiche viene, sí, dissecata in sovrapposizione ma, in virtù dei suoi bassi tassi di erodibilità areale, rimane a formare una serie di alti topografici, spesso piú elevati della LS. Va notato inoltre che l'attraversamento di questa fascia ad opera dei fiumi tirrenici sembra essere stato facilitato dalla presenza di bassi trasversali secondari (antiappenninici o piú frequentemente circa E-W), dove le strutture resistenti hanno una minore elevazione strutturale.

A sostegno di questa ipotesi interpretativa si può

ricordare che ricerche di dettaglio effettuate in varie località della regione in esame, hanno evidenziato come gli alti morfostrutturali impostati sugli affioramenti duri della zona interna della catena, siano apparsi nel Quaternario per esumazione selettiva di strutture carbonatiche originariamente sepolte al di sotto di unità terrigene di elevata erodibilità. Tali evidenze sono rappresentate, per esempio, dalla diffusa presenza di lembi isolati di coperture terrigene al *top* dei principali massici carbonatici con spessori davvero irrisori rispetto a quelli raggiunti nelle aree limitrofe (spesso superiori al migliaio di metri). A questa osservazione va aggiunta l'elevata frequenza di *fault-line scarp* lungo i bordi di questi massici (versante meridionale Alburni, versante meridionale M.ti Motola e Puglie, versante sudoccidentale di M.te Cervati, versante settentrionale M.te Vesole etc.), nonché la diffusa presenza di paleosuperfici e di valli sospese, a quote tra i 1500 ed i 600 metri, che marcano vecchi livelli di contatto tra flysch e calcari (M. Alburni, ASCIONE & CINQUE, 1995; M. Marzano, M.te Cervati, M.ti Alburni, M.ti Picentini), di età compresa tra il Pliocene superiore ed il Pleistocene inferiore. In tale contesto le forme che caratterizzano i principali tracciati fluviali (Calore lucano, Tanagro, Sammaro, Titerno, etc), sono senz'altro da interpretare come sovrapposte (BRANCACCIO *et alii*, 1979), piuttosto che antecedenti rispetto alla individuazione degli alti strutturali resistenti che esse tagliano.

Ci sono quindi tutta una serie di indizi positivi a favore della ipotesi interpretativa schematizzata in Fig. 3b. Al fine di vagliarne ulteriormente la validità, abbiamo voluto verificare la attendibilità di ipotesi alternative, in particolare di quelle che chiamassero piú direttamente in causa deformazioni neotettoniche interne alla catena, visto che quella precedentemente esposta (pur tacendo solo per semplicità circa il possibile contributo da parte della neotettonica) assegna un ruolo determinante all'influenza passiva da parte di strutture ed assetti orografici piuttosto antichi.

Una ipotesi alternativa circa la genesi del disaccoppiamento tra LS ed LMC può essere quella che prevede che, fino ad un certo momento (stadio 1 di fig. 4), esse abbiano migrato insieme verso NE secondo quanto previsto dal caso B3. Successivamente - dopo che lo spartiacque si era portato vicino alla posizione attuale, o comunque sensibilmente piú a NE dell'attuale LMC - si sarebbe verificato un sollevamento della zona interna, lungo una linea o fascia di deformazione passante ad occidente dello spartiacque (stadio 2 di Fig. 4). Occorre ovviamente ammettere che tale dislocazione sia avvenuta abbastanza lentamente (come ritmo medio, su tempi lunghi; nel breve termine potrebbero essersi verificate accelerazioni in grado di generare temporanei sbarramenti) in modo da consentire ai corsi tirreno-vergenti di mantenere il loro tracciato, disseccando in precedenza l'area in sollevamento. Tale sollevamento potrebbe essere stato prodotto sia da una tettonica compressiva (emersione dei fronti di accavallamento in fuori sequenza) che da tettonica estensionale (faglie dirette, forse listriche, immergenti verso l'avampaese). Tale ipotesi appare poco sostenibile, sia perché la letteratura geologica esistente non documenta l'occorrenza di simili disturbi tettonici regionali nella fascia interposta tra le attuali LMC e LS, sia perché appare inverosimile che tali eventi siano avvenuti con ritmi tanto bassi da consentire il taglio in precedenza della porzione in sollevamento. Tanto piú se si consi-

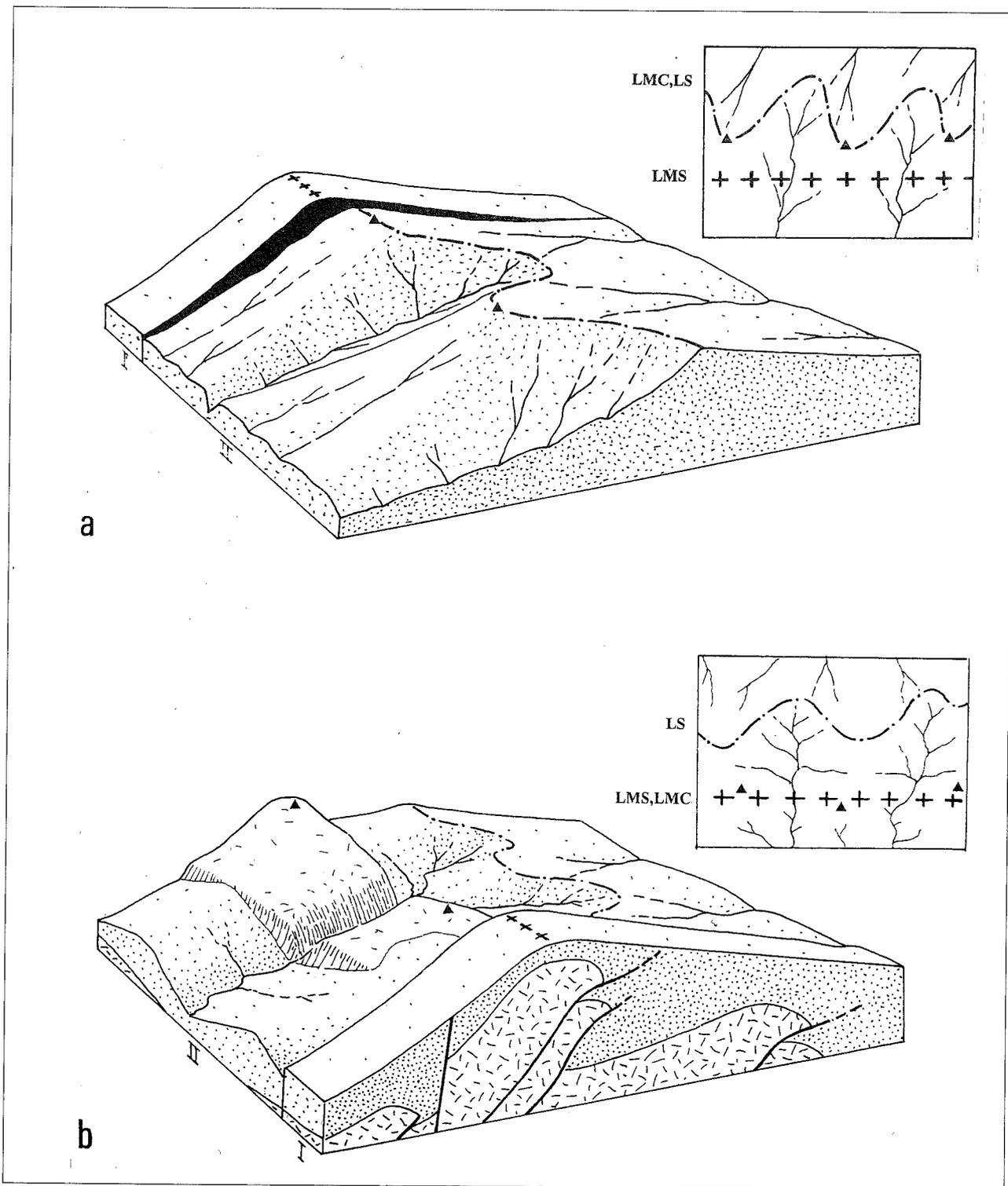


Fig. 3 - (a): *Block diagram* esplicativo della situazione rappresentata dal caso B3 di fig.2. (b): *Block diagram* esplicativo della posizione di LS ed LMC in Appennino meridionale. In entrambe i casi I) si riferisce al profilo tettonico tendenziale della catena mentre II) indica il suo profilo erosionale. Nei riquadri le stesse situazioni vengono rappresentate in pianta. Per ulteriori spiegazioni si rimanda al testo.

dera che la dislocazione qui invocata dovrebbe aver avuto entità di parecchie centinaia di metri (vedi dislivello e distanza orizzontale tra LS ed LMC) e che i tempi a disposizione per realizzarla non possono essere stati molto lunghi, dovendosi collocare il fenomeno in un momento in cui la LS era già notevolmente migrata verso NE. La presenza di antichi riempimenti lacustri e fluviali in alcune tratti di valli in zone a monte

della LMC (Tanagro, Calore, etc), potrebbe essere uno degli elementi a favore di questa ipotesi, ma essa può essere spiegata anche con fagliamenti locali e comunque di ordine inferiore rispetto a quelli prima ipotizzati.

Infine l'ipotesi prevederebbe che la zona interna della catena si sia sollevata più di quella esterna, mentre i dati disponibili mostrano che, almeno dall'inizio del Pleistocene, i tassi di sollevamento regionale sono

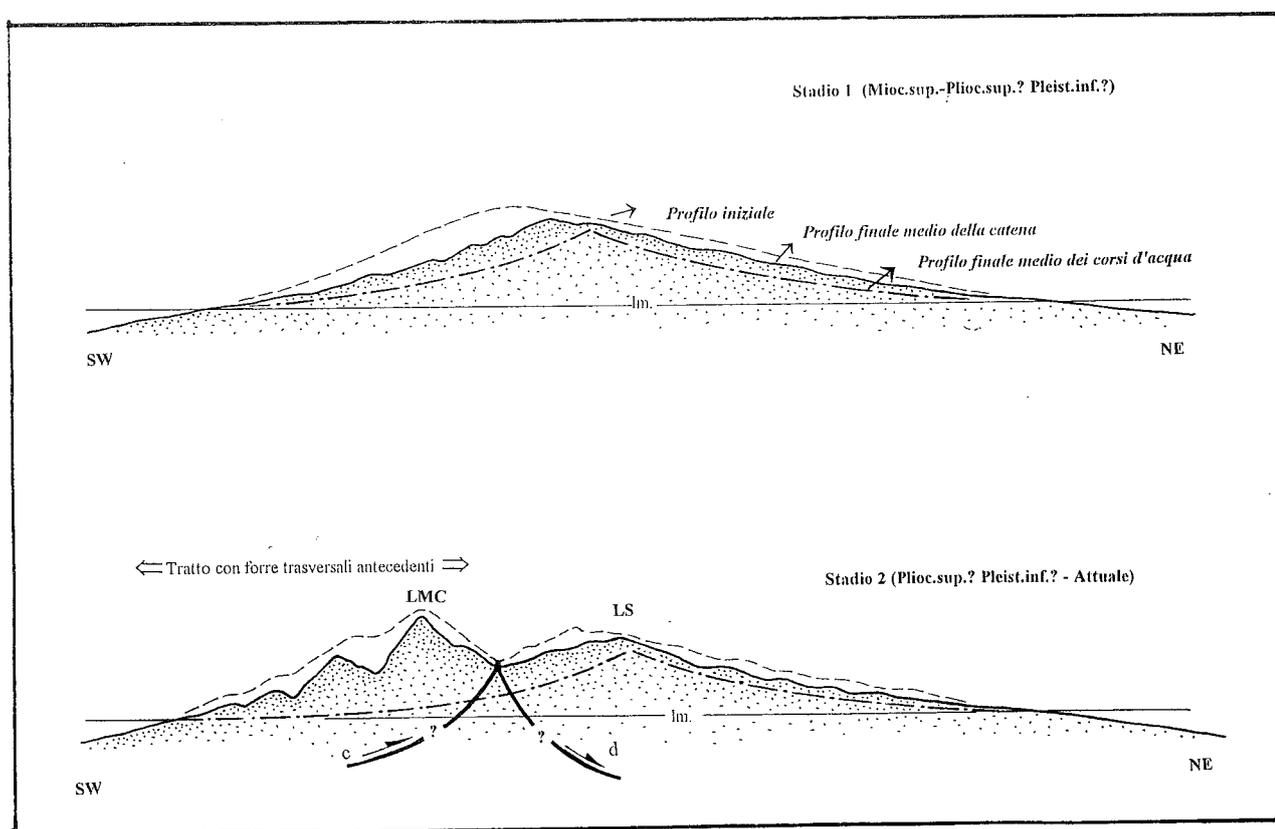


Fig. 4 - Illustrazione schematica dell'ipotesi che spiega il "disaccoppiamento" tra LS ed LMC con movimenti verticali differenziali lungo il fianco tirrenico della catena. LS è lo spartiacque principale ed LMC la linea delle massime cime. Le lettere (c) e (d) indicano due ipotesi alternative fra loro, per spiegare l'origine del troncamento tettonico del fianco tirrenico dell'orogene.

più forti nella zona esterna della catena sudappenninica che non lungo la costa tirrenica (CINQUE, 1992b; ROMANO, 1992; AMATO, 1995).

Una terza possibile ipotesi è quella che ricalca la precedente per molti aspetti, ma che ammette un sollevamento a blocchi discontinui - piuttosto che come una fascia continua NW-SE - dei massicci calcarei su cui si impostano attualmente le massime cime. Questo eviterebbe la difficoltà di dover ammettere una dissezione in precedenza di una ruga in sollevamento lungo il versante idrografico tirrenico; i fiumi avrebbero invece mantenuto il loro deflusso verso sud ovest sfruttando i passaggi offerti dalle zone ribassate (o non sollevate, per meglio dire) interposte ai massicci in sollevamento. A rendere poco credibile questa ipotesi c'è il fatto, già sottolineato, che tali massicci risultano bordati da *fault-line scarps* piuttosto che da *fault scarps*, emersi per morfoselezione durante la dissezione di paleopaesaggi (paleosuperfici Auct.) del Pliocene e Pleistocene inferiore. Laddove invece i versanti perimetrali di questi rilievi non mostrano chiari indizi di esumazione, il contesto geomorfologico locale indica una loro individuazione in tempi piuttosto antichi, cioè non più recenti del Pleistocene inferiore (versante settentrionale dell'Alburno, ASCIONE *et alii*, 1992). Inoltre nel massiccio Alburno-Cervati si osservano, alle quote delle Paleosuperfici, resti carsificati di valli, con ogni probabilità drenanti verso NE, che cavalcano senza essere disturbate alcune faglie appenniniche responsabili della frammentazione verticale a blocchi della zona interna (ASCIONE & CINQUE, questo vol.; SANTANGELO in prep.). Pertanto le faglie che articolano in alti e bassi la zona interna sono più antiche di quanto l'ipotesi in esame prevederebbe.

In definitiva riteniamo che la prima delle ipotesi interpretative illustrate in questo paragrafo sia la più aderente ai dati oggi disponibili e che l'andamento anomalo della LS e della LMC in Appennino meridionale risenta contemporaneamente di un controllo diretto ed indiretto della tettonica. Più in particolare la posizione decentrata della LS è stata determinata dal fatto che le varie fasi di rifting retroarco hanno conferito alla catena un profilo trasversale asimmetrico (influenza attiva, sia pure indiretta, della tettonica sulla morfogenesi) mentre la mancata coincidenza tra LS e LMC è invece fortemente condizionata dalla distribuzione planimetrica ed altimetrica delle unità tettoniche più conservative (*thrust sheets* carbonatici) e riflette quindi un controllo passivo della struttura sulla morfogenesi.

CONCLUSIONI

L'attuale assetto del reticolo idrografico in Appennino meridionale risulta fortemente controllato sia dalle strutture passive che dalla tettonica plio-quadernaria. L'interazione tra questi processi ha prodotto una marcata asimmetria nello sviluppo della rete sui due versanti ed in particolare ha controllato la posizione della linea di spartiacque principale e di quella delle massime cime che, in quest'area, mostrano un marcato disaccoppiamento. A tale proposito vogliamo ricordare che l'andamento della linea di spartiacque e della linea delle massime cime nei settori di catena posti a nord (Appennino settentrionale) e a sud (arco calabro) del tratto di catena esaminato, è sensibilmente diverso. In Appennino centro-settentrionale (cfr. Tav. 1 di MAZ-

ZANTI E TREVISAN, 1978) la LS è localizzata ad ovest della linea dei massimi rilievi e ne segue abbastanza fedelmente l'andamento planimetrico; nell'arco calabro essa è pressoché coincidente con la LMC. Pare dunque che differenze geologiche (diversi stili e/o tempi dell'orogenesi) si riflettano marcatamente sui caratteri della rete idrografica nei vari segmenti in cui si articola l'Appennino.

La necessità di un confronto più circostanziato che emerge da quest'ultima considerazione si pone in questa sede come un problema aperto che potrà essere chiarito, sulla base di studi geomorfologici regionali di altri settori della catena appenninica, nell'ambito di una tematica più vasta ed in corso di sviluppo, che è quella della evoluzione geomorfologica e tettonica a grande scala.

BIBLIOGRAFIA

- AA.VV. (1983) - *Isernia La Pineta: un accampamento di 700.000 anni fa*. Calderini Ed.
- AMATO A. (1995) - *Le paleosuperfici dell'Appennino campano lucano in rapporto all'evoluzione tettonica neogenico-quadernaria*. Tesi di Dottorato in Geologia del sedimentario, Dip. Scienze della Terra Università Napoli, VI ciclo.
- AMATO A. & CINQUE A. (1995) - *Gentle erosional landscapes evolved during the building-up of Southern Apennine Chain: regional overview and attempt of geodynamic interpretation*. Tectonophysics, in corso di stampa.
- AMATO A., CINQUE A., SANTANGELO N. & SANTO A. (1992) - *Il bordo meridionale di M.te Marzano e la valle del F.Bianco: geologia e geomorfologia*. Studi Geol. Cam., Vol. Spec. 1992/1, 191-200.
- ASCIONE E CINQUE (1995) - *L'età della tettonica trascorrente nell'Appennino campano: il contributo dell'analisi geomorfologica*. In questo volume.
- ASCIONE A., CINQUE A. & TOZZI M. (1992) - *La valle del Tanagro: una depressione strutturale ad evoluzione complessa*. Studi Geol. Cam., Vol. Spec. 1992/1, 209-220.
- BRANCACCIO L., NICOLETTI E. & PATTI O. (1979) - *La forra epigenetica del T. Sammaro (Cilento). Un problema geomorfologico e sue implicazioni antropogeografiche*. Boll. Soc. Nat. in Napoli, 87, 1-18.
- BRANCACCIO L., CINQUE A., BELLUOMONI G., BRANCA M & DELITALA L. (1986) - *Isoleucine Epimerization dating and tectonic significance of Upper Pleistocene sea level features of the Sele Plain (Southern Italy)*. Z. Geomorph., 62, 159-166.
- BRANCACCIO L., CINQUE A., ROMANO P., ROOSKOPF C., RUSSO F., SANTANGELO N. & SANTO A. (1991) - *Geomorphological and neotectonic evolution of the tyrrhenian flank of the Southern Apennines (Region of Naples, Southern Italy)*. Z. Geomorph., 62, 47-58.
- BRANCACCIO L. & CINQUE A. (1992) - *L'evoluzione geomorfologica dell'Appennino campano-lucano*. Mem. Soc. Geol. It., 41, 83-86.
- BRANCACCIO L., CINQUE A., ROMANO P., ROOSKOPF C., RUSSO F., SANTANGELO N. (1994) - *L'evoluzione delle pianure costiere della Campania: geomorfologia e neotettonica*. Mem. Riv. Geogr. It., 53, 313-337.
- CAPALDI G., CINQUE A. & ROMANO P. (1988) - *Ricostruzione di sequenze morfoevolutive nei Picentini meridionali (Campania, Appennino meridionale)*. Geogr. Fis. e Din. Quat., Suppl. I, 1988, 207-222.
- CASERO P., ROURE F. & VIALLY P. (1991) - *Tectonic framework and petroleum potential of the Southern Apennines*. In: "Generation, accumulation and production of European's hydrocarbon" edited by A.M. SPENCER Spec. Publ. European Assoc. Petroleum Geoscientist, 1, 381-387.
- CINQUE A. (1986) - *Guida alle escursioni geomorfologiche in Penisola Sorrentina, Capri, Piana del Sele e M. ti Picentini*. Pubbl. n. 33, Dip. Scienze Terra Università di Napoli, 119 pp.
- CINQUE A. (1992a) - *Verso una reinterpretazione delle evidenze geomorfologiche di neotettonica in un area di tettonogenesi recente: l'Appennino campano-lucano*. Il Quat., 5(2), 299-304.
- CINQUE A. (1992b) - *Distribuzione spazio-temporale dei movimenti tettonici verticali nell'Appennino campano-lucano: alcune riflessioni*. Studi Geol. Camerti, Vol. Spec. 1992/1, 33-38.
- CINQUE A., ALINAGHI H., LAURETI L. & RUSSO F. (1987) - *Osservazioni preliminari sulla evoluzione geomorfologica della Piana del F. Sarno (Campania, Appennino meridionale)*. Geogr. Fis. e Din. Quat., 10, 161-174.
- CINQUE A., SCANDONE P. & TOZZI M. (1992) - *Recent strike-slip tectonism in Southern Italy: possible implications to the deep structural setting*. Conv. Int. Litosph., Erice, in stampa.
- CINQUE A., PATTACCA E., SCANDONE P. & TOZZI M. (1993) - *Quaternary kinematic evolution of the Southern Apennines. Relationship between surface geological features and deep lithospheric structures*. Annali di Geofisica, 36(2), 249-259.
- DAINELLI G. (1926) - *Discordanza tra orografia e idrografia nell'Appennino campano*. Riv. Geogr. It., 33, 74-78.
- GAMS I. (1995) - *Type of contact karst*. Geogr. Fis. e Din. Quat., 17.
- MAZZANTI R. & TREVISAN L. (1978) - *Evoluzione della rete idrografica nell'Appennino-centro settentrionale*. Geogr. Fis. e Din. Quat., 1, 55-62.
- MOSTARDINI M. & MERLINI M. (1986) - *Appennino centro-meridionale: sezioni geologiche e proposta di modello strutturale*. Mem. Soc. Geol. It., 35, 177-202.
- PATACCA E. & SCANDONE P. (1989) - *Post-Tortonian mountain building in the apennines. The role of the passive sinking of a relict lithospheric slab*. Atti. Acc. Naz. Lincei, Roma, 80, 157-176.
- ROMANO P. (1992) - *La distribuzione dei depositi marini pleistocenici lungo le coste della Campania. Stato delle conoscenze e prospettive di ricerca*. Studi Geol. Camerti, Vol. Spec. 1992/1.
- SANTANGELO N. (1991) - *Evoluzione stratigrafica, geomorfologica e neotettonica dei bacini lacustri del confine campano-lucano*. Tesi di Dottorato III ciclo, Dip. Sc. Terra, Università di Napoli, Tipolitografica Sud, Napoli.
- SANTANGELO N. (in prep.) - *Le forre dell'Appennino campano - lucano: genesi ed evoluzione*.
- SARTORI R. (1989) - *Evoluzione neogenico-quadernaria del bacino tirrenico e suoi rapporti con la geologia delle aree circostanti*. Giorn. di Geol., ser. III, 51/2, 1-39.